Aus dem Schlachthof der Stadt Gießen.
Direktor: Dozent Dr. med. vet. habil. Hugo Keller.

Die Feststellung der Invasionstüchtigkeit von Cysticercus inermis.

Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-medizinischen Fakultät
der Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen.

Vorgelegt von

Karl Oskar Kopp
aus Kirschhofen
Tierarzt in Werdohl (Westfalen)

1936

Aus dem Schlachthof der Stadt Gießen.
Direktor: Dozent Dr. med. vet. habil. Hugo Keller.

Die Feststellung der Invasionstüchtigkeit von Cysticercus inermis.

Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-medizinischen Fakultät
der Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen.

Vorgelegt von

Karl Oskar Kopp
aus Kirschhofen
Tierarzt in Werdohl (Westfalen)

1936

Druck: Gebr. Stracke Nachf. Werdohl

Gedruckt mit Genehmigung der Veterinär-medizinischen Fakultät der Universität Gießen.

Berichterstatter: Prof. Dr. Standfuß.

I. Einleitung.

Im Jahre 1932 veröffentlichte der russische Forscher Iwanizky ein Verfahren zur Prüfung von Finnen auf ihre Invasionstüchtigkeit. Mit diesem Verfahren ist die Prüfung der Finnen auf ihre Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit in ein neues Stadium getreten. Neben der Frankeschen Gallemethode wird in Zukunft der Versuch am Menschen selbst nach der von Iwanizky erstmalig beschriebenen und von Keller abgeänderten Methode zur Anwendung kommen müssen, da sie als biologisch einwandfrei und für den Menschen als ungefährlich anzusehen ist. Gerade in der heutigen Zeit ist derartigen Untersuchungen, welche die Erhaltung bedeutender volkswirtschaftlicher Werte bezwecken, wie die Tauglichmachung finniger Rinder durch das Gefrierverfahren, eine erhöhte Bedeutung beizumessen. Der Kampf gegen den Verderb und der Kampf um die Erhaltung von jährlich 1½ Milliarden Reichsmark an tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln muß auf allen Gebieten der tierärztlichen Wissenschaft und Praxis aufgegriffen werden, wenn ein voller Erfolg verbürgt sein soll.

Zur sicheren Beurteilung von Gefrierverfahren zwecks Tauglichmachung finnigen Fleisches ist eine einwandfreie Methode zum Nachweise der Invasionstüchtigkeit der in dem Fleisch enthaltenen Finnen notwendig.

Die vorliegenden von mir ausgeführten vergleichenden Untersuchungen haben den Zweck, festzustellen, welchem der beiden Prüfungsverfahren auf Invasionstüchtigkeit (Verdauungsverfahren) der Vorzug zu geben ist.

II. Die Prüfung der Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit von Finnen.

Im Laufe der Zeit wurden, wie aus der Literatur hervorgeht, zahlreiche Methoden zum Nachweis der Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit von Finnen ausgearbeitet.

Perroncito (20) veröffentlichte bereits im Jahre 1877 das Färbeverfahren, welches auf der größeren Imbibitionsfähigkeit toten Gewebes gegenüber dem lebenden beruht.

Dieses Verfahren wurde späterhin von Reißmann (22) angewandt. Reißmann stellte fest, daß lebende Finnen den Farbstoff nur an der Schwanzblase und den Saugnäpfen annehmen. Die Methode Perroncitos ist jedoch ungenau und unzuverlässig.

Die Methode Frenkels, die in Anlehnung an physikalische Gesetze in der elektrischen Reizung der Blasenwand besteht, wurde von Clarenburg (2) beschrieben und als unbrauchbar bezeichnet. Physikalische Abwei-

chungen und mikroskopisch sichtbare Veränderungen bedeuten nach diesem Forscher keine unbedingt sicheren Unterscheidungsmerkmale zwischen lebenden und toten Finnen.

Nach Leuckart (18) ist aus den Bewegungserscheinungen am Scolex der Finnen auf ihre Vitalität zu schließen. Zu diesem Zwecke werden die zu untersuchenden Finnen in den Magen eines frisch geschlachteten Tieres verbracht und der feuchten Wärme einer Brutmaschine ausgesetzt.

Des weiteren ist die thermomikroskopische Methode anzuführen. Zwecks Durchführung dieses Verfahrens werden die einzelnen Finnen durch Druck zwischen den Fingerbeeren zur Ausstülpung gebracht und in physiologischer Kochsalzlösung unter dem Mikroskop beobachtet. An aktiven Bewegungen und dem Aussehen soll man erkennen können, ob die Finnen als lebensfähig anzusprechen sind. Um Bewegungen auszulösen, läßt man im Thermostaten Wärme auf die Finnen einwirken. Die Erwärmung darf nur bis zu gewissen optimalen Grenzen erfolgen, die unten bei den noch zu erwähnenden Forschern angegeben werden sollen.

Kuppelmayr (14) benutzte einen sehr sinnreich ausgedachten Thermostaten, auf dem er den auf einem Objektträger ausgequetschten Scolex bei einer Temperatur von 30—40° C. mikroskopisch auf Bewegungsfähigkeit der Saugnäpfe untersuchte. Physiologische Kochsalzlösung wurde den Finnen nicht zugesetzt. Kuppelmayr hält seine Methode der Prüfung des Scolex auf Durchsichtigkeit und der Prüfung des Vorhandenseins von Kalkkörperchen — die den Untersuchenden immer über den wahren Zustand im Zweifel lassen — für weit überlegen. Mit der thermomikroskopischen Methode gelang es Kuppelmayr, die Lebensfähigkeit der Finnen nachzuweisen.

Bewegungen des Kopfes und der Saugnäpfe ausgequetschter Finnen sind auch nach Boccalari (1) als Zeichen der Lebensfähigkeit anzusehen.

Finnen, welche bei einer Temperatur von 40—45° C. unbeweglich bleiben — selbst bei Berührung mit einer Nadel — sind nach Ramsom (21) abgestorben.

Als tot anzusprechende Finnen zeigen nach Pelizzari (18) Schrumpfung, Verlust der Elastizität und regelmäßig Trübung.

Nach Hock (6) bedeuten Bewegungslosigkeit, zerstreute Lagerung der Kalkkörperchen und fehlende Tätigkeit der Saugnäpfe den Finnentod.

Aktive Schwanzblasenbewegungen, d. h. bei Erwärmung abwechselnde Einschnürungen und Verbreiterungen sind nach Glage (4) als Lebenszeichen aufzufassen. Als Todeszeichen gelten nach diesem Forscher Bewegungslosigkeit, Umwandlung des Cysticercus in eine trübbläuliche, klebrige, zähe Masse und Lockerung der Elemente des Finnenkörpers.

Die bisher beschriebenen Methoden ermöglichen nur sehr unvollkommen eine Unterscheidung zwischen lebenden und toten Finnen. Am sichersten war noch die Methode, den ausgequetschten Finnenkörper mit oder ohne Kochsalzlösung nach Erwärmen auf Bewegung der Saugnäpfe zu prüfen. Wie sehr

jedoch auch diese Untersuchungsmethode von der Geschicklichkeit der Untersucher abhing, beweisen die Angaben der Literatur, die immer wieder darauf hinweisen, daß die Quetschung nicht zu stark vorgenommen werden darf, um den Kopf der Finne nicht zu zerstören. Kuppelmayr (14) legte deshalb auf die zu quetschende Finne ein kleines Stückchen Muskulatur, um den auf die Finne einwirkenden Druck zu vermindern.

Die Umständlichkeit des Verfahrens bestand fernerhin darin, daß unbedingt Thermostaten oder Wärmetischchen verwandt werden mußten, wenn eine einigermaßen sichere Diagnose gewährleistet werden sollte. Mit einem Wort kann gesagt werden, daß keine der beschriebenen Methoden als ideal angesehen werden konnte und für die Praxis der Fleischbeschau, insbesondere für den in der Fleischbeschau tätigen praktischen Tierarzt keine besondere Bedeutung erlangte.

Für die Beurteilung finnigen Fleisches, welches zwecks Brauchbarmachung einem Kühl- oder Gefrierverfahren unterworfen worden war, wiesen sämtliche Prüfungsverfahren den Nachteil auf, daß sie günstigsten Falles zum Nachweis der noch vorhandenen Lebensfähigkeit der Finnen benutzt werden konnten, niemals jedoch zur Prüfung der Invasionstüchtigkeit. Aus diesem Grunde und um zugleich seinem Verfahren der 21-tägigen Kühlung finniger Rinder die notwendige wissenschaftliche Grundlage zu geben, führte v. Ostertag (16 + 17) mit seinen Schülern den bekannten großen Infektionsversuch am Menschen selbst durch. Im Gesamten wurden 221 vollkommen ausgebildete Finnen von 42 Versuchsteilnehmern abgeschluckt und zwar von v. Ostertag selbst, von Olt, Reißmann, Assistenten, Studenten und Beamten des Berliner Schlachthofes. Bei keinem der Teilnehmer war eine Taenia, wie die nach Beendigung der Infektionsversuche vorgenommenen Bandwurmkuren ergaben, zur Entwicklung gelangt. Auf Grund dessen, daß die Versuche mit 16—21 Tage alten Finnen durchgeführt wurden, folgerte v. Ostertag, daß die Uebertragungsfähigkeit der Finnen wahrscheinlich zwischen dem 14. und 16. Tage erlischt; Zschocke (29) konnte diese Ergebnisse bestätigen.

Die v. Ostertagsche Regel, daß die Rinderfinne nach 21-tägiger Aufbewahrung finnigen Fleisches in Kühl- und Gefrierräumen abgestorben ist, behielt lange Jahre ihre unwidersprochene Gültigkeit und wurde sowohl in das deutsche Fleischbeschaugesetz, wie auch in das amerikanische Fleischbeschauregulativ und die Vorschriften anderer Länder übernommen.

Im Jahre 1928 berichtete als erster der holländische Tierarzt van Santen (23) in der Tijdschr. v. Diergeneesk., daß nach dreiwöchiger Kühlung eines mit hochgradiger Cysticercose geschlachteten Rindes noch 70% der Finnen am Leben waren. Weitere Versuche van Santens haben gezeigt, daß mit dem Absterben erst nach 40 Tagen gerechnet werden kann. Zu demselben Ergebnis kamen Schmey und Bugge (25) auf Grund ihrer 1931 angestellten Versuche. Van Santen betont selbst, daß seine Versuche nicht beweisen, daß Finnen mit erhaltener Bewegungsfähigkeit auch noch als über-

tragungsfähig anzusehen sind. v. Ostertag (23) bezeichnet den von van Santen beschriebenen Fall als „ungewöhnlich".

Angeregt durch die Versuche van Santens hat Glietenberg (5) von einem finnigen Bullen am 21. Tage nach der Schlachtung aus der Kopfmuskulatur 12, aus dem Herzen 3 und aus der Nackenmuskulatur 1 Finne entnommen und in Schweinegalle bei Brutschranktemperatur aufbewahrt. Es zeigte sich, daß von den 12 Finnen des Kopfes 7 sich alsbald ausstülpten und lebhaft bewegten. Auch von den übrigen stülpten sich die meisten aus. Durch diesen Versuch wurden die Angaben van Santens bestätigt, daß die Rinderfinne nach 21 Tagen ihre Bewegungsfähigkeit nicht eingebüßt hat.

Fast zu gleicher Zeit führten Schmey und Bugge (26) umfangreiche Versuche über die Abtötung an Rinderfinnen durch. Nach 21-tägiger Aufbewahrung eines finnigen Ochsen wurde eine Anzahl gut erhaltener Finnen aus einem Viertel entnommen und von 6 Versuchsteilnehmern nach einer gewissen Vorbereitung, die später von v. Ostertag kritisiert wurde, abgeschluckt. Es handelte sich um 105 Finnen in vollkommen einwandfreiem Zustand. Bei 3 von 6 Versuchsteilnehmern entwickelten sich im Ganzen 6 Taenien. Schmey und Bugge folgern hieraus, daß die 21-tägige Kühlung zur Abtötung der Rinderfinnen nicht genügt, und geben weiterhin an, daß das Gefrieren finnigen Rindfleisches bei einer Temperatur von — 8 bis — 9 ° C. während 3 — 4 Tagen ausreicht, mit Sicherheit die Rinderfinnen abzutöten. Außerdem besitzt nach diesen beiden Forschern das Gefrierverfahren gegenüber dem Kühlverfahren bei weitem wirtschaftliche Vorteile.

III. Die Frankesche Gallemethode.

Die oben erwähnten Methoden verloren ihre Bedeutung, nachdem E. Franke (3) im Jahre 1914 ein selbständiges Ausstülpen der Finnen in Gallekochsalzlösung bei einer Temperatur von 38 ° C. beobachten konnte. Die Methode Frankes zum Nachweise der Lebensfähigkeit der Rinderfinnen muß als klassisch bezeichnet werden.

In Bezug auf die Durchführung gibt Franke (3) folgendes an: Die aus den Wirtskapseln isolierten Finnen werden in physiologische Kochsalzlösung mit Zusatz einiger Tropfen Galle verbracht und die Lösung im Brutschrank auf 39 ° C. erwärmt. Nach kurzer Zeit ist unter diesen Verhältnissen das Hervorsprießen einer beweglichen Knospe aus der Schwanzblase zu beobachten, die sich schnell unter fortwährenden Kontraktionen zu einem Schlauche auswächst und schließlich mit dem Bandwurmkopfe endet. Galle und Körpertemperatur sind erforderlich, um eine Ausstülpung zu erzielen. Franke stellte fest, daß in Schweinegalle, die er zwecks besserer Durchsichtigkeit mit Kochsalzlösung verdünnte, die Finnen am schnellsten ausstülpten. Den Beweis, daß eine vollständige Ausstülpung erst bei dem Hinzutreten von Galle erfolgt, erbrachte Franke, indem er eine Finne einem dem Mageninhalt entsprechenden Gemisch aus zerkleinertem Fleisch, Salzsäure und Pepsin aussetzte.

Bei dieser Versuchsanordnung war meist nur teilweise Ausstülpung zu beobachten, die sich erst bei dem Zusetzen von Galle in eine vollständige umwandelte. Brachte er eine ausgestülpte Finne in reine physiologische Kochsalzlösung, so rollte sie Hals und Kopf vollständig ein, um sich sofort wieder zu entfalten, wenn einige Tropfen Galle zugesetzt wurden.

Die bereits erwähnten Autoren, van Santen (23), Glietenberg (5), Schmey und Bugge (25 + 26) arbeiteten bei ihren Untersuchungen bereits mit der Gallenmethode.

Franke gibt an, daß sich nach 20 Tagen die untersuchten Finnen nicht mehr vollständig ausstülpten, so daß die Untersuchungsergebnisse von v. Ostertag, wonach Rinderfinnen aus 3 Wochen lang gekühltem Fleisch nicht mehr übertragungsfähig sind, bestätigt werden konnten.

Wagner (27), der unter M. Müller (15) seine Untersuchungen in München ausführte, bezeichnet die Angaben Frankes über die Dauer der Entwicklungsfähigkeit der Rinderfinnen in gekühltem Fleisch als nicht zutreffend. Nach ihm kann Cysticercus inermis in gekühltem Rindfleisch bis nach Ablauf der 4. Woche noch als lebend nachgewiesen werden. Wagner ändert die Untersuchung Frankes ab, indem er 50 und höherprozentige Gallekochsalzlösungen benutzt und zugleich auf 41—42 ° C. erwärmt. Der Genuß von Schabefleisch (hergestellt aus finnigem gekühltem Rindfleisch) durch fiebernde Kranke ist nach den Versuchsergebnissen von Wagner vom hygienischen Standpunkt aus zu verwerfen.

Glietenberg (5) führt an, daß er für seine Versuche reine Schweinegalle verwandte.

Nach Keller (mündliche Mitteilung) wird am Schlachthof in Gießen reine Rindergalle als Einlegeflüssigkeit genommen; sie wird der Schweinegalle vorgezogen, da sie weniger zähflüssig ist als diese.

Killisch (13) gibt an, daß bei den Rinderfinnen Erwärmen einen erhöhten Druck der Schwanzblase zur Folge hat und daß dieser Druck eine Ausstülpung von Kopf und Hals der Finne mit sich bringt.

Diese Angabe von Killisch ist von Keller (9) widerlegt worden, der durch Anschneiden der Schwanzblase nachweisen konnte, daß jede Ausstülpung der Finne auf eine aktive Lebensäußerung zurückzuführen ist.

Im Anschluß an die Gallemethode sind noch die Untersuchungen von Clarenburg und Bugge erwähnenswert.

Die Versuche Clarenburgs (2), Cholin- und Acetylcholinlösungen, die auf glatte Muskulatur eine stark kontrahierende Wirkung ausüben, anstatt Galle zu verwenden, waren ergebnislos, ebenso seine Versuche mit verschieden stark konzentrierten Pepsinlösungen, 0,2 prozentiger Salzsäure und Extrakten aus Schweinemagenschleimhaut, während er mit Pankreasextrakt, dem in Form von Darmschleimhaut Enterokinase beizufügen ist und mit 1—3 prozentiger Trypsin- und Pankreatinlösung bei einer Temperatur von + 40 ° C. gute Ergebnisse zu verbuchen hatte.

Bugge (26) verwandte zum Nachweis der Lebensfähigkeit der Finnen

neben der Gallemethode das von ihm entdeckte Flammenschlagen an den Terminalorganen des Exkretionsgefäßsystems der Finnen. Diese Methode ist durchaus brauchbar, besitzt jedoch den Nachteil schwieriger Durchführung.

IV. Das Verdauungsverfahren zum Nachweis der Invasionstüchtigkeit von Finnen.

Die Frankesche Gallemethode hatte sich in den letzten Jahren fast allgemein eingebürgert. Nach menschlichem Ermessen war sie nicht mehr zu übertreffen, und doch haftete ihr ein Mangel an; sie war nur eine Methode zur Feststellung der noch vorhandenen Vitalität, gab dagegen keinen Aufschluß, ob die zu untersuchenden Finnen auch wirklich invasionsfähig für den Menschen waren. In der Tat wurden in der Literatur diese Bedenken wiederholt geäußert.

v. Ostertag (23) konnte sowohl van Santen, wie auch Schmey und Bugge entgegenhalten, daß der Nachweis der Lebensfähigkeit noch lange nicht bedeutet, daß die in Gallekochsalzlösung ausgestülpten Finnen noch invasionsfähig sind, und verwies mit Recht auf die von ihm durchgeführten Versuche am Menschen selbst.

Im Jahre 1932 veröffentlichte der russiche Forscher Iwanizky (8+9) überraschend eine gänzlich neue Methode zum Nachweis der Invasionstüchtigkeit von Finnen.

Zwecks Durchführung seines Verfahrens sind entweder im Muskelgewebe befindliche oder isolierte Finnen in ein dichtes Seidensäckchen von 2½—3 cm Länge und 1½—2 cm Breite samt einem Porzellankügelchen von 0,7—0,8 mm Durchmesser einzunähen und mit Butter bestrichen vor der Nahrungsaufnahme, am zweckmäßigsten vor dem zweiten Frühstück, abzuschlucken. Müssen mehrere Säckchen zugleich abgeschluckt werden, so dient zu deren Unterscheidung die Verwendung von Säckchen aus verschiedener Seide oder Knoten an den freien Enden der zum Zunähen benötigten Fäden. Nach dem gewöhnlich 20—24 Stunden später erfolgenden Abgang der Säckchen werden diese mittels eines Holzstäbchens aufgesucht, mit Leitungswasser abgespült, längs der Naht aufgetrennt, in eine mit Wasser gefüllte Petrischale gelegt und nochmals gründlich durchgespült. Stoff und Porzellankügelchen sind nun zu entfernen und die Flüssigkeit einer Untersuchung zu unterziehen. Das Auffinden der Säckchen in den Faeces wird durch das Beifügen von Porzellankügelchen erleichtert.

Iwanizky führte folgenden Versuch durch: In zwei Seidensäckchen wurden je 10 Finnen (Schweinefinnen) eingenäht. Die Lebensfähigkeit der Finnen wurde nach der Gallemethode an Finnen aus demselben Fleische geprüft. Eines der Säckchen wurde 7 Minuten in kochendes Wasser gehalten und anschließend von einem Assistenten abgeschluckt, während Iwanizky selbst das zweite Säckchen zu sich nahm. Die Finnen des ersten Säckchens waren verbaut, die von Iwanizky abgeschluckten zeigten Entfaltung.

Iwanizky folgerte aus Entfaltung und Nichtverdauung der Finnen deren Invasionstüchtigkeit und aus der Verdauung und Auflösung die Verneinung einer Invasionsmöglichkeit.

V. Die Modifikation des Iwanizkyschen Verfahrens nach Keller.

Das Iwanizkysche Verfahren ist das einzige bisher beschriebene, welches allen Anforderungen in Bezug auf die biologischen Verhältnisse gerecht wird, und nach kurzer Zeit Schlüsse auf die Invasionstüchtigkeit von Finnen ermöglicht, ohne den Menschen selbst zu gefährden.

Keller (10) hat an dem von Iwanizky veröffentlichten Verfahren auszusetzen, daß die Wandungen des Seidensäckchens sich bei der Passage des Darmkanals, insbesondere des Dickdarms, eng aneinander legen und die eingeführten Finnen zerquetschen können. Die gleichen Möglichkeiten gelten für das von Iwanizky beigefügte Porzellankügelchen. Keller nimmt deshalb an, daß bei dem Iwanizkyschen Verfahren zum Teil Fehlresultate auftreten können und schlägt, um dem zu begegnen, eine von ihm erdachte Abänderung vor. Er empfiehlt, anstatt die zu untersuchenden Finnen in Seidensäckchen zu verbringen, sie in Zelluloidröhrchen von 10 mm Länge, 8 mm Durchmesser und 0,5 mm Wandstärke einzulegen und diese erst in über den beidseitigen Oeffnungen straff gespannte Seidensäckchen einzunähen. Zwecks Unterscheidung der einzelnen auf diese Weise eingenähten Finnen verwandte er verschiedenfarbige Zelluloidröhrchen, verschiedenartige Fäden oder Fäden mit verschiedener Knotenzahl. Die Zelluloidröhrchenmethode ermöglicht nach Keller eine leichtere Auswertung der Versuchsergebnisse, da auf den glatten Innenwänden der Röhrchen die ausgestülpten Finnen leicht zu erkennen und abzuspülen sind.

Keller (10) konnte durch vergleichende Versuche nach der Methode Iwanizkys und nach seiner Modifikation feststellen, daß von 13 nach der modifizierten Methode abgeschluckten Rinderfinnen 10 unverdaut blieben, während nach dem Iwanizkyschen Verfahren von 12 Finnen 6 nicht verdaut wurden.

VI. Bisherige vergleichende Untersuchungen nach der modifizierten Iwanizkyschen Methode und der Frankeschen Gallemethode.

Welche Unterschiede sich bei der Prüfung gefrorener Finnen zur Beurteilung eines für die Tauglichmachung finnigen Rindfleisches anzuwendenden Gefrierverfahrens ergeben, beweisen die am Schlachthof Gießen vergleichend durchgeführten Prüfungen derartig behandelter Finnen nach der Gallemethode und nach dem modifizierten Iwanizkyschen Verfahren.

Die von Keller (11) durchgeführten Untersuchungen mit Finnen, die einer Temperatur von — 1 bis — 1,5 ° C. im Innern des Fleisches aus-

gesetzt und nach verschieden langer Gefrierdauer abgeschluckt wurden, ergaben, daß die Finnen, nach dem modifizierten Verdauungsverfahren geprüft, nur bis zum 11. Tage ihre Uebertragungsfähigkeit beibehielten, während sie nach der Frankeschen Gallemethode geprüft, am 23. Tage noch als lebensfähig anzusehen waren.

Hundgeburth (7) konnte sogar feststellen, daß auf — 1 ° C. eingefrorene Finnen sich noch nach 25 Tagen vollkommen ausstülpten, allerdings ohne Eigenbewegungen auszuführen.

Wäre die Prüfung der Finnen zur Beurteilung des Gefrierverfahrens nur nach der Frankeschen Gallemethode vorgenommen worden, so wäre man zu wesentlich anderen Ergebnissen gekommen als mit dem Verdauungsverfahren.

Scheerer (24) prüfte die Lebensfähigkeit bezw. Invasionstüchtigkeit der Rinderfinnen bei — 2 ° C. Verdauungsversuche mit 8 Finnen, welche 6 mal 24 Stunden bei — 2 ° C. eingefroren waren, ergaben nach der modifizierten Iwanizkyschen Methode, daß alle diese Finnen nicht mehr übertragungsfähig waren. Wurden 6 mal 24 Stunden lang gefrorene Finnen nach der Gallemethode geprüft, so zeigten sie noch geringe Lebenserscheinungen.

Hundgeburth (7) konnte nachweisen, daß bei — 2 ° C. gefrorene Finnen schon nach 5 mal 24 Stunden nicht mehr invasionstüchtig sind, während aus den Versuchen Scheerers hervorgeht, daß bei — 2 ° C. gefrorene Finnen nach 5 mal 24 Stunden, in Galle erwärmt, keinerlei Schwächung ihrer Vitalität erkennen lassen

Nach den Versuchen von Windhausen (28) sind Finnen, die einer Gefriertemperatur von — 3 ° C. im Innern des Fleisches ausgesetzt waren, bereits nach einstündigem Gefrieren bei dieser Temperatur nicht mehr invasionstüchtig. Nach der Gallemethode geprüft, zeigen sie noch nach 24 Stunden Lebensfähigkeit.

Nach 7-stündigem Gefrieren bei — 4 ° C. sind Rinderfinnen nach Hundgeburth (7) noch ungeschwächt lebensfähig. Die Invasionstüchtigkeit ist jedoch bei dieser Temperatur nach einstündigem Gefrieren bereits erloschen.

Diese Untersuchungen beweisen, daß dem Verdauungsverfahren zum Nachweis der Invasionstüchtigkeit gegenüber der Frankeschen Gallemethode zum Nachweis von Lebenserscheinungen eine beachtliche wirtschaftliche Bedeutung beigemessen werden kann.

VII. Eigene Versuche.

Die Untersuchungen, die im Reichsgesundheitsamt von Junker (30) ausgeführt wurden, begründen sich noch auf den Nachweis von Bewegungserscheinungen der in erwärmte Galle verbrachten Finnen, da zu der Zeit, als diese Versuche durchgeführt wurden, das Verdauungsverfahren noch nicht bekannt war. Obwohl nach der von Junker aufgestellten Tabelle in mehren Fällen die Finnen im Innern des Fleisches einer Temperatur unter

— 3 ° C. ausgesetzt waren, zeigten sie vereinzelt Lebenserscheinungen. Nach Nr. 19 der Tabelle blieb sogar 1 Finne, die am 5. Tage bereits auf — 3,7 ° C. eingefroren war. noch nach 7 Tagen bei einer Temperatur von — 5,8 ° C. am Leben, d. h. sie zeigte nach der Gallemethode geprüft Bewegungserscheinungen. Um sicher zu gehen. ob diese wenigen bewegungsfähigen Finnen nicht doch noch invasionstüchtig waren. nahm Junker die Prüfung derselben durch 2 Infektionsversuche am Menschen vor. Nach seiner Mitteilung sind aber beide Infektionsversuche negativ ausgefallen.

Der Herr Reichsminister des Innern konnte auf Grund dieser Versuche folgende Anweisung geben:

„Neben der 21-tägigen Kühlung kann die gesetzlich vorgeschriebene Gefrierdauer für finniges Fleisch abgekürzt werden. wenn vor Freigabe des gefrorenen Fleisches festgestellt wird, daß in der Tiefe der Muskulatur des Hinterschenkels (zwischen musculus semimembranosus und musculus semitendinosus in Richtung auf das Kniegelenk) die mittels Steckthermometer gemessene Temperatur — 3 ° C. beträgt und diese Temperatur 24 Stunden lang bestanden hat. Unter den üblichen Verhältnissen dürfte diese Temperatur bei schweren Tierkörpern und einer Gefriertemperatur von — 7 bis — 8 ° C. in längstens 7 Tagen erreicht sein."

Daß dieses Gefrierverfahren als hygienisch einwandfrei zu bezeichnen ist. konnte nachträglich durch die im Schlachthof Gießen ausgeführten Verdauungsversuche mit bei — 3 ° C. eingefrorenen Finnen von Windhausen (28) bestätigt werden.

Die Versuchsanordnung von Junker (30) bei seinen beiden Selbstinfektionsversuchen war vielleicht nicht ganz einwandfrei. denn er benutzte vorher in Galle ausgestülpte Finnen, während bei von Windhausen frisch aus der Wirtskapsel isolierte Finnen verwendet wurden.

Es ist noch nicht geklärt. ob das Gefrieren finniger Rinder auf —3° C. (mittels Steckthermometer im Innern des Fleisches gemessen) als einziges Verfahren gesetzlich zugelassen wird. Dieselbe Möglichkeit einer Zulassung besteht für Gefrierverfahren. die bei höheren Minustemperaturen, z.B. —2 ° C. im Innern des Fleisches, nach einer gewissen Zeit die sichere Abtötung der Finnen verbürgen. Nach Keller können derartig geringe Gefriertemperaturen in solchen Schlachthöfen zur Anwendung kommen. bei denen in Ermangelung von besonderen Gefrieranlagen die aus dem Luftkühler austretende kalte Luft zum Betrieb von Gefrierräumen verwendet werden muß.

Es bestehen keine Zweifel. daß bei Versuchen zur Begründung des einen oder anderen Gefrierverfahrens in Zukunft der Selbstinfektionsversuch, wie auch die Frankesche Gallemethode, durch das Verdauungsverfahren nach Iwanizky oder das modifizierte Verfahren ersetzt oder wenigstens ergänzt werden muß.

Es wurde mir deshalb die Aufgabe zuteil, die beiden Verdauungsverfahren in größeren Versuchsreihen daraufhin zu prüfen, welches der beiden

Verfahren den Vorzug der größeren Sicherheit hat und die einwandfreiesten Ergebnisse verbürgt.

A) Material.

Finnenmaterial wurde mir in freundlicher Weise von den Schlachthöfen Bochum. Köln. Elberfeld, Dortmund. Duisburg, Solingen. Düsseldorf. Essen, Oldenburg. Magdeburg und Kottbus zur Verfügung gestellt Des weiteren konnten frisch gewonnene Finnen aus meinem Fleischbeschaubezirk Werdohl verwendet werden.

Zugeschickt wurden mir die Finnen teils in natürlicher Verbindung mit der Muskulatur des Wirtstieres, teils zwischen zwei Muskelstückchen verpackt. Verkalkte. verkäste. Trübung zeigende und sich nicht mehr in der Wirtskapsel befindende Finnen wurden von den Versuchen ausgeschlossen.

Die von auswärts eingesandten Finnen waren meist 24 Stunden nach dem Auffinden in meinen Händen.

B) Versuchsanordnung.

Für meine Versuche wurden die Finnen nach folgenden Gesichtspunkten eingeteilt:

1 Gruppe: In den Wirtskapseln sich befindende Finnen.
2. Gruppe: Aus den Wirtskapseln isolierte Finnen mit unverletzter Schwanzblase.
3. Gruppe: Aus den Wirtskapseln isolierte Finnen mit verletzter Schwanzblase.
4. Gruppe: In Galle bereits ausgestülpte Finnen.

Zwecks Isolation aus der Wirtskapsel wurden die einzelnen Finnen aus der sie umgebenden Muskulatur mittels gebogener Schere und Pinzette herausgeschält. die Wirtskapsel mit der Schere angeschnitten. und die Finne durch leichten Druck zwischen den Fingerbeeren von der Wirtskapsel befreit Um Finnen mit verletzter Schwanzblase zu gewinnen. wurde die Schwanzblase der für diese Versuchsgruppe bestimmten Finnen angeschnitten, oder auch ein Teil der Schwanzblase von dem Finnenkörper abgetrennt.

Eine Ausstülpung der Finnen in Galle erzielte ich in unverdünnter Schweinegalle bei einer Temperatur von 38—41 ° C. Die Finnen wurden in eine mit Schweinegalle gefüllte Petrischale gebracht und ein Thermometer zur ständigen Temperaturkontrolle in die Galle eingelegt. Die Petrischale wurde sodann auf einem Stativ über einer kleinen Flamme erwärmt und die Temperatur durch Verringerung bezw. Vergrößerung des Abstandes von der Flamme geregelt. Die Temperaturschwankungen bewegten sich zwischen 38 und 41 ° C, so daß hiermit optimale Bedingungen für eine rasche und sichere Ausstülpung gegeben waren.

Finnen der Gruppen 1—3 wurden ohne Vorbehandlung in Galle für die Verdauungsverfahren benutzt. Nur bei der Gruppe 4 mußte vorher die

Ausstülpung in Galle vorgenommen werden. Die beiden angewendeten Verdauungsverfahren sind bereits unter IV und V beschrieben.

C) Versuche mit Finnen in den Wirtskapseln

a) Nach der Anordnung von Jwanizky.

1. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 14. 11. 1934; ausgeschieden nach 25 Stunden am 15. 11. Die Finne war entfaltet.

2. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 12. 12. 1934; ausgeschieden nach 24 Stunden am 13. 12. Alle Finnen waren verdaut.

3. Versuch: 5 Finnen abgeschluckt am 25. 6. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 26. 6. 2 Finnen waren entfaltet, 3 wurden verdaut.

4. Versuch: 10 Finnen abgeschluckt am 25. 6. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 26. 6. 2 Finnen waren entfaltet. 8 wurden verdaut.

5. Versuch: 7 Finnen abgeschluckt am 25. 6. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 26. 6. 1 Finne war entfaltet. 6 wurden verdaut.

6. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 10. 10. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 11. 10. 1 Finne war entfaltet. 1 wurde verdaut.

b) Nach der Anordnung von Keller.

7. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 21. 10. 1934; ausgeschieden nach 14 Stunden am 22. 10. Die Finne war entfaltet.

8. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 24. 10. 1934; ausgeschieden nach 39 Stunden am 26. 10. Die Finne war entfaltet.

9. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 24. 10. 1934; ausgeschieden nach 15 Stunden am 25. 10. Die Finne war entfaltet.

10. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 14. 11. 1934; ausgeschieden nach 25 Stunden am 15. 11. Die Finne war entfaltet.

11. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 5. 12. 1934; ausgeschieden nach 35 Stunden am 7. 12. Die Finne wurde verdaut.

12. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 12. 12. 1934; ausgeschieden nach 45 Stunden am 14. 12. Die Finne war entfaltet.

13. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 12. 12. 1934; ausgeschieden nach 45 Stunden am 14. 12. 1 Finne war entfaltet, 1 wurde verdaut.

14. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 25. 6. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 26. 6. 1 Finne war entfaltet. 1 wurde verdaut.

15. Versuch: 6 mal 3 Finnen abgeschluckt am 25. 6. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 26. 6. 7 Finnen waren entfaltet, 11 wurden verdaut.

c) Tabelle
der Versuche mit Finnen in den Wirtskapseln.

nach Iwanizky					nach Keller				
Nr. d. Versuche	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn	Nr. d. Versuche	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn.
1	1	1	—	25	7	1	1	—	14
2	3	—	3	24	8	1	1	—	39
3	5	2	3	23	9	1	1	—	15
4	10	2	8	23	10	1	1	—	25
5	7	1	6	23	11	1	—	1	35
6	2	1	1	23	12	1	1	—	45
					13	2	1	1	45
					14	2	1	1	23
					15	3	1	2	23
						3	—	3	23
						3	1	2	23
						3	1	2	23
						3	2	1	23
						3	2	1	23
	28	7	21			28	14	14	

d) Versuchsergebnisse.

Aus den Versuchen ist zu ersehen, daß von 28 Finnen, die nach Iwanizky im Seidensäckchen abgeschluckt wurden, 21 restlos verdaut waren und nur 7 Finnen als entfaltet nachgewiesen werden konnten.

Von 28 Finnen, die nach der Modifikation in Zelluloidröhrchen abgeschluckt wurden, waren nur 14 verdaut und die 14 übrigen entfaltet.

Nach dem Verfahren Iwanizkys wurden also 75 %, und nach der Modifikation 50 % der Finnen verdaut.

Ein Vergleich der Versuchsergebnisse zeigt deutlich die Ueberlegenheit der Röhrchenmethode gegenüber der Säckchenmethode.

Die von Keller geäußerte Ansicht, daß eine noch invasionstüchtige Finne in einem Säckchen während der Darmpassage durch mechanische Einwirkungen zugrundegehen kann, wird durch diese Versuche bestätigt.

D) Versuche mit den aus den Wirtskapseln isolierten Finnen mit unverletzter Schwanzblase

a) nach der Anordnung von **Jwanizky**.

16. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 14. 11. 1934; ausgeschieden nach 25 Stunden am 15 11. Die Finne wurde verdaut.

17. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 12. 12. 1934; ausgeschieden nach 24 Stunden am 13. 12. 1 Finne war entfaltet, 2 wurden verdaut.

18. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 24. 7. 1935; ausgeschieden nach 22 Stunden am 25. 7. Beide Finnen wurden verdaut.

19. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 26. 8. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 27. 8. Beide Finnen wurden verdaut.

20. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 10. 9. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 11. 9. Alle 3 Finnen wurden verdaut.

21. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 17. 9. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 18. 9. Beide Finnen wurden verdaut.

22. Versuch: 4 Finnen abgeschluckt am 24. 9. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 25. 9. 1 Finne war entfaltet, 3 wurden verdaut.

23. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 10. 12. 1935; ausgeschieden nach 47 Stunden am 12. 12. 1 Finne war entfaltet, 2 wurden verdaut.

b) nach Anordnung von **Keller.**

24. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 24. 10. 1934; ausgeschieden nach 39 Stunden am 26. 10. Die Finne war entfaltet.

25. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 14. 11. 1934; ausgeschieden nach 25 Stunden am 15. 11. Die Finne wurde verdaut.

26. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 12. 12. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 13. 12. Alle 3 Finnen waren entfaltet.

27. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 27. 8. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 28. 8. Beide Finnen wurden verdaut.

28. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 17. 9. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 18. 9. 1 Finne war entfaltet, 1 wurde verdaut.

29. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 24. 9. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 25. 9. 1 Finne war entfaltet, 2 wurden verdaut.

30. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 6. 11. 1935; ausgeschieden nach 23 Stunden am 7. 11. 1 Finne war entfaltet, 2 wurden verdaut.

31. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 12. 11. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 13. 11. 2 Finnen waren entfaltet, 1 wurde verdaut.

32. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 19. 11. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 20. 11. 1 Finne war entfaltet, 1 wurde verdaut.

c) Tabelle

der Versuche mit aus den Wirtskapseln isolierten Finnen mit unverletzter Schwanzblase.

nach **Iwanizky**					nach **Keller**				
Nr. d. Versuche	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn.	Nr. d. Versuche	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn.
16	1	—	1	25	24	1	1	—	39
17	3	1	2	24	25	1	—	1	25
18	2	—	2	22	26	3	3	—	24
19	2	—	2	23	27	2	—	2	24
20	3	—	3	23	28	2	1	1	24
21	2	—	2	24	29	3	1	2	24
22	4	1	3	24	30	3	1	2	23
23	3	1	2	47	31	3	2	1	24
					32	2	1	1	24
	20	3	17			20	10	10	

d) Versuchsergebnisse.

Die vorstehenden Versuche lassen erkennen, daß Finnen, welche aus der Wirtskapsel isoliert wurden, nach der Iwanizkyschen Methode noch stärker, als aus den Versuchen unter C hervorgeht, den mechanischen Einflüssen im Darmtraktus erliegen.

Nach der Iwanizkyschen Methode wurden von 20 Finnen 17 Finnen verdaut und nur 3 zeigten Entfaltung.

Nach der Modifikation wurden von 20 Finnen 10 verdaut und 10 blieben unverdaut.

In Prozentzahlen ausgedrückt, gehen 85 Prozent aller Finnen nach der Versuchsanordnung von Iwanizky zugrunde, und 15 Prozent bleiben erhalten.

Nach der Modifikation dagegen erweisen sich 50 Prozent der untersuchten Finnen als invasionstüchtig.

Diese Versuche beweisen wiederum, daß die Modifikation dem ursprünglichen Iwanizkyschen Verfahren überlegen ist.

E. Versuche mit den aus den Wirtskapseln isolierten Finnen mit verletzter Schwanzblase.

a) nach Anordnung von **Iwanizky**.

33. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 28. 11. 1934; ausgeschieden nach 22 Stunden am 29. 11. Die Finne war verdaut.

34. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 12. 12. 1934; ausgeschieden nach 24 Stunden am 13. 12. 3 Finnen wurden verdaut.

35. Versuch: 5 Finnen abgeschluckt am 5. 6. 1935; ausgeschieden nach 24½ Stunden am 6. 6. 2 Finnen waren entfaltet, 3 wurden verdaut.

36. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 19. 11. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 20. 11. Die Finne wurde verdaut.

b) nach Anordnung von **Keller**.

37. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 24. 10. 1934; ausgeschieden nach 14 Stunden am 25. 10. Die Finne war entfaltet.

38. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 31. 10. 1934; ausgeschieden nach 13 Stunden am 1. 11. Alle 3 Finnen waren entfaltet.

39. Versuch: 1 Finne abgeschluckt am 28. 11. 1934; ausgeschieden nach 22 Stunden am 29. 11. Die Finne wurde verdaut.

40. Versuch: 3 Finnen abgeschluckt am 11. 12. 1934; ausgeschieden nach 24 Stunden am 12. 12. Alle 3 Finnen wurden verdaut.

41. Versuch: 2 Finnen abgeschluckt am 19. 11. 1935; ausgeschieden nach 24 Stunden am 20. 11. 1 Finne war entfaltet, 1 wurde verdaut.

c) Tabelle

der Versuche mit aus den Wirtskapseln isolierten Finnen mit verletzter Schwanzblase

nach **Iwanizky**					nach **Keller**				
Nr. d. Versuche	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn.	Nr. d. Versuche	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn.
33	1	—	1	22	37	1	1	—	14
34	3	—	3	24	38	3	3	—	13
35	5	2	3	24½	39	1	—	1	22
36	1	—	1	54	40	3	—	3	24
					41	2	1	1	24
	10	2	8			10	5	5	

b) Versuchsergebnisse.

Bei einem Vergleich der Versuche unter D. und E. ist zu ersehen, daß es für die Versuche gleichgültig ist, ob Finnen mit unverletzter oder verletzter Schwanzblase benutzt werden. Eine Verletzung der Schwanzblase übt auf die Entfaltungsfähigkeit der Finne keinen Einfluß aus.

Nach der Iwanizkyschen Methode wurden von 10 Finnen 8 und **nach der Modifikation von 10 Finnen nur 5 verdaut.**

Nach der zuerst angeführten Methode wurden also 80 Prozent und nach der zweiten Methode 50 Prozent der untersuchten Finnen verdaut.

Die Ergebnisse nach der Modifikation zeigen bezüglich des prozentualen Verhältnisses der verdauten zu den nicht verdauten Finnen eine überraschende Uebereinstimmung bei allen drei bis jetzt vorgenommenen Versuchsgruppen.

Auch durch die Versuche unter E. wird die Ueberlegenheit der modifizierten gegenüber der ursprünglichen Iwanizkyschen Methode bewiesen.

F. Versuche mit bereits in Galle ausgestülpten Finnen.

a) Nach der Anordnung von **Iwanizky.**

1. Versuche mit Finnen unmittelbar nach der Ausstülpung.

42. Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 25 Minuten; abgeschluckt am 14. 11. 1934; ausgeschieden nach 24 Stunden am 15. 11. Die Finne war entfaltet.

43. Versuch: 3 Finnen, ausgestülpt nach 35 Minuten; abgeschluckt am 12. 12. 1934; ausgeschieden nach 44 Stunden am 14. 12. 2 Finnen waren entfaltet, 1 wurde verdaut.

44. Versuch: 3 Finnen, ausgestülpt nach 30—35 Minuten, abgeschluckt am 7. 5. 1935; ausgeschieden nach 22 Stunden am 8. 5. 1 Finne war entfaltet, 2 wurden verdaut.

2. Versuche mit Finnen $^1/_4$ Stunde nach der Ausstülpung.

45. Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 14. 11. 1935; ausgeschieden nach $24^1/_2$ Stunden am 15. 11. Die Finne wurde verdaut.

46. Versuch: 3 Finnen, ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 12. 12. 1935; ausgeschieden nach $43^3/_4$ Stunden am 14. 12. 2 Finnen waren entfaltet, 1 wurde verdaut.

3. Versuche mit Finnen 1 Stunde nach der Ausstülpung.

47. Versuch: 2 Finnen, ausgestülpt nach 25 Minuten; abgeschluckt am 14. 5. 1935; ausgeschieden nach 22 Stunden am 15. 5. 1 Finne war entfaltet, 1 wurde verdaut.

4. Versuche mit Finnen 3 Stunden nach der Ausstülpung.

48. Versuch: 2 Finnen, ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 21. 11. 1934; ausgeschieden nach 18 Stunden am 22. 11. Beide Finnen wurden verdaut.

b) Nach der Anordnung von **Keller.**

1. Versuche mit Finnen unmittelbar nach der Ausstülpung.

49. Versuch: 2 Finnen, ausgestülpt nach 25 und 30 Minuten; abgeschluckt am 6. 11. 1934; ausgeschieden nach 14 Stunden am 7. 11. Beide Finnen waren entfaltet.

50. Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 40 Minuten; abgeschluckt am 21. 11. 1934; ausgeschieden nach 21 Stunden am 22. 11. Die Finne war entfaltet.

51. Versuch: 3 Finnen, ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 12. 12 1934; ausgeschieden nach 22½ Stunden am 13. 12. Alle 3 Finnen waren entfaltet.

2. Versuche mit Finnen ¼ Stunde nach der Ausstülpung.

52 Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 40 Minuten; abgeschluckt am 30. 10. 1934; ausgeschieden nach 16 Stunden am 31. 10. Die Finne war entfaltet.

53. Versuch: 2 Finnen, ausgestülpt nach 40 Minuten; abgeschluckt am 6. 11. 1934; ausgeschieden nach 13½ Stunden am 7. 11. Beide Finnen waren entfaltet.

54. Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 15 Minuten; abgeschluckt am 21. 11. 1934; ausgeschieden nach 21 Stunden am 22. 11. Die Finne war verdaut.

55. Versuch: 3 Finnen, ausgestülpt nach 10 Minuten; abgeschluckt am 12. 12. 1934; ausgeschieden nach 22½ Stunden am 13. 12. 1 Finne war entfaltet, 2 wurden verdaut.

3. Versuche mit Finnen 1 Stunde nach der Ausstülpung.

56. Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 31. 10 1934; ausgeschieden nach 21 Stunden am 1. 11. Die Finne war entfaltet.

57. Versuch: 2 Finnen, ausgestülpt nach 15 und 20 Minuten; abgeschluckt am 6. 11. 1934; ausgeschieden nach 14¾ Stunden am 7. 11. 1 Finne war entfaltet, 1 wurde verdaut.

4. Versuche mit Finnen 2 Stunden nach der Ausstülpung.

58. Versuch: 1 Finne ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 31. 10. 1934; ausgeschieden nach 20 Stunden am 1. 11. Die Finne war entfaltet.

5. Versuche mit Finnen 3 Stunden nach der Ausstülpung.

59. Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 31. 10. 1934; ausgeschieden nach 19 Stunden am 1. 11. Die Finne war entfaltet.

60. Versuch: 2 Finnen, ausgestülpt nach 30 Minuten; abgeschluckt am 21. 11. 1934; ausgeschieden nach 18 Stunden am 22. 11. Beide Finnen wurden verdaut.

6. Versuch mit 1 Finne 10 Stunden nach der Ausstülpung.

61. Versuch: 1 Finne, ausgestülpt nach 25 Minuten, abgeschluckt am 31. 10. 1934; ausgeschieden nach 12 Stunden am 1. 11. Die Finne wurde verdaut.

c) Tabelle

der Versuche mit bereits in Galle ausgestülpten Finnen

nach **Iwanizky**

Nr. d. Versuche	Zeitspanne zwischen Ausstülpung und Beginn des Verdauungsprozesses	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn.
42	unmittelbar nach der Ausstülpung	1	1	—	24
43	" " " "	3	2	1	44
44	" " " "	3	1	2	22
45	1/4 Stunde " " "	1	—	1	24 1/2
46	" " " "	3	2	1	43 3/4
47	1 Stunde " " "	2	1	1	22
48	3 Stunden " " "	2	—	2	18
		15	7	8	

nach **Keller**

Nr. d. Versuche	Zeitspanne zwischen Ausstülpung und Beginn des Verdauungsprozesses	Anzahl der Finnen	nicht verdaut	verdaut	Verdauungszeit Stdn.
49	unmittelbar nach der Ausstülpung	2	2	—	14
50	" " " "	1	1	—	21
51	" " " "	3	3	—	22 1/2
52	1/4 Stunde " " "	1	1	—	16
53	" " " "	2	2	—	13 1/2
54	" " " "	1	—	1	21
55	" " " "	3	1	2	22 1/2
56	1 Stunde " " "	1	1	—	21
57	" " " "	2	1	1	14 3/4
58	2 Stunden " " "	1	1	—	20
59	3 Stunden " " "	1	1	—	19
60	" " " "	2	—	2	18
61	10 Stunden " " "	1	—	1	12
		21	14	7	

b) Versuchsergebnisse.

Die vorstehenden Versuche hatten insofern ein besonderes Interesse, als seither von verschiedenen Versuchsanstellern ganz verschiedene Ergebnisse mit bereits in Galle ausgestülpten Finnen, die der Verdauung unterworfen wurden, erzielt werden konnten.

So hatte Junker (30) in 2 Versuchen durch Verzehren von bereits in Gallekochsalzlösung ausgestülpten Finnen, welche aus 21 Tage lang gekühltem Fleisch stammten, je einen Bandwurm nachweisen können.

Keller (10) dagegen teilt mit, daß bereits mit Galle behandelte bezw. in Galle ausgestülpte Finnen von 4 Versuchsteilnehmern in 7 Fällen restlos verdaut wurden.

Von 15 nach der Iwanizkyschen Methode behandelten Finnen wurden 8 verdaut, dagegen waren 7 vollkommen erhalten.

Von 21 nach dem modifizierten Verfahren behandelten Finnen wurden nur 7 verdaut, 14 waren erhalten.

Nach der Iwanizkyschen Methode wurden also 53,3 Prozent der Finnen verdaut, nach der Modifikation nur 33,3 Prozent.

Die Frage, ob in Galle ausgestülpte Finnen noch dem Verdauungsverfahren unterworfen werden können, dürfte nach meinen Versuchen bejahend zu beantworten sein.

Während bei den vorhergehenden Versuchen nur 50 Prozent aller Finnen, nach der Modifikation geprüft, entfaltet waren, erhöht sich die Prozentzahl bezüglich der in Galle ausgestülpten Finnen auf 66,7 Prozent.

Von Finnen, die 3 Stunden nach der Ausstülpung in Galle abgeschluckt wurden, war sogar noch bei einer, nach der Modifikation geprüft, Invasionstüchtigkeit nachzuweisen.

Nach der Iwanizkyschen Methode dagegen war bei zwei Finnen, die zwei Stunden nach der Ausstülpung in Galle abgeschluckt wurden, vollständige Verdauung festzustellen.

Die größere Schonung der Finnen durch das Einlegen in Zelluloidröhrchen gegenüber dem Einlegen in Seidensäckchen wurde auch durch vorstehende Versuche erwiesen.

8. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Meine Versuche hatten das Ziel, die von Iwanizky angegebene Methode zur Prüfung der Invasionstüchtigkeit von Finnen mit der von Keller angegebenen Modifikation zu vergleichen, um zu ergründen, welche der beiden Methoden als die geeignetste empfohlen werden könnte. Es sollte die Frage entschieden werden, ob die in Zelluloidröhrchen verbrachten Finnen im Gegensatz zu den in Säckchen eingelegten in einem größeren Prozentsatz unverdaut und entfaltet ausgeschieden werden.

Die Versuche wurden mit verschiedenen Gruppen von Finnen durchgeführt:

1. Mit in der Wirtskapsel sich befindenden Finnen,
2. mit aus der Wirtskapsel isolierten Finnen mit unverletzter Schwanzblase,
3. mit aus der Wirtskapsel isolierten Finnen mit verletzter Schwanzblase und
4. mit bereits in Galle ausgestülpten Finnen.

Die verschiedenen Versuchsanordnungen wurden gewählt, um festzustellen, in welcher Form sich die Finnen am besten für das Verdauungsverfahren eignen, bezw. ob Wirtskapsel, Verletzung der Schwanzblase oder vorherige Ausstülpung in Galle einen Einfluß auf die Vitalität und die Invasionstüchtigkeit der Finnen ausüben.

Zu 1. Von 28 sich in den Wirtskapseln befindenden Finnen wurden nach dem Iwanizkyschen Verfahren 21 Finnen verdaut und 7 Finnen waren entfaltet.
Nach der Modifikation dagegen wurden von 28 Finnen 14 verdaut und 14 blieben unverdaut. Nach dem Verfahren Iwanizkys wurden also 75 Prozent und nach der Modifikation nur 50 Prozent aller Finnen verdaut.

Zu 2. Von 20 aus der Wirtskapsel isolierten Finnen mit unverletzter Schwanzblase wurden nach dem Iwanizkyschen Verfahren 17 verdaut und nur 3 blieben unverdaut.
Nach der Modifikation wurden von 20 Finnen 10 verdaut und 10 nicht verdaut.
Nach der Säckchenmethode wurden also 85 Prozent aller Finnen verdaut, während nach der Röhrchenmethode nur bei 50 Prozent der Finnen Verdauung festzustellen war.

Zu 3. Mit aus den Wirtskapseln isolierten Finnen mit verletzter Schwanzblase wurden nach den zu vergleichenden Verfahren 10 Versuche angestellt.
Nach dem Iwanizkyschen Verfahren wurden 8 Finnen verdaut und nur 2 nicht verdaut.
Nach der Modifikation wurden 5 Finnen verdaut und 5 blieben unverdaut.
Nach der Iwanizkyschen Methode wurden also 80 Prozent und nach der Modifikation 50 Prozent der untersuchten Finnen verdaut.

Zu 4. Von 15 bereits in Galle ausgestülpten Finnen wurden nach dem Iwanizkyschen Verfahren 8 Finnen verdaut und 7 blieben unverdaut.
Von 21 bereits in Galle ausgestülpten Finnen wurden nach der Modifikation 7 Finnen verdaut und 14 blieben unverdaut.
Nach der Iwanizkyschen Methode wurden also 53,3 Prozent und nach dem modifizierten Verfahren 33,3 Prozent aller Finnen verdaut.

Aus den Versuchen und den errechneten Prozentzahlen der nach den beiden Verfahren verdauten Finnen ist zu ersehen, daß die Modifikation des Iwanizkyschen Verfahrens unter Verwendung von Zelluloidröhrchen zum Einlegen der Finnen dem ursprünglich von Iwanizky angegebenen Verfahren bedeutend überlegen ist. Die der Verdauung ausgesetzten Finnen werden im Darmkanal des Untersuchers nicht mehr zerdrückt. Daß bei der Passage des Darmkanals der nur in Seidensäckchen eingenähten Finnen wirklich eine Abtötung erfolgt, beweist ein Vergleich der bei den einzelnen Verfahren verdauten Finnen.

Bei Versuchen über die Zuverlässigkeit eines Gefrierverfahrens werden in Zukunft gefrorene Finnen am sichersten nach der modifizierten Iwanizkyschen Methode auf ihre Invasionstüchtigkeit geprüft werden können.

Die Frage, in welcher Form die Finnen am besten durch das Verdauungsverfahren zu prüfen sind, ob in der Wirtskapsel, isoliert, mit verletzter bezw. unverletzter Schwanzblase oder bereits in Galle ausgestülpt, läßt sich nach meinen Versuchen nicht mit unbedingter Sicherheit entscheiden und ist sicher von individuellen Faktoren abhängig.

Keller z. B. warnt vor dem Anstellen von Verdauungsversuchen mit in den Wirtskapseln sich befindenden Finnen, da die Kapseln von einzelnen Versuchspersonen nicht verdaut wurden.

Zu empfehlen ist deshalb, die Versuche mit aus den Wirtskapseln isolierten Finnen vorzunehmen.

Eine Verletzung der Schwanzblase spielt hierbei keine Rolle.

In Galle bereits ausgestülpte Finnen können von geeigneten Versuchsanstellern mit Erfolg zu den Verdauungsversuchen herangezogen werden.

IX. Schlußsätze.

1. Bei der Untersuchung von Finnen zeigten nach dem Iwanizkyschen Verdauungsverfahren von insgesamt 73 Finnen 19 Finnen Entfaltung = 26,02 Prozent aller untersuchten Finnen. 54 Finnen waren verdaut = 73,98 Prozent der untersuchten Finnen.

2. Nach der modifizierten Iwanizkyschen Methode zeigten von insgesamt 79 Finnen 43 Finnen Entfaltung = 54,43 Prozent aller untersuchten Finnen. 26 Finnen waren verdaut = 45,57 Prozent der untersuchten Finnen.

3. Nach dem ursprünglichen Verfahren werden 28,41 Prozent der untersuchten Finnen mehr verdaut als nach der Modifikation. Dies besagt mit anderen Worten, daß 28,41 Prozent aller untersuchten Finnen innerhalb der Säckchen infolge Druckwirkung bei der Passage des Darmkanals zugrundegehen.

4. Für die Prüfung von Finnen auf ihre Invasionstüchtigkeit ist das modifizierte Verdauungsverfahren dem ursprünglichen Zwanizknyschen Verfahren vorzuziehen. Die Ergebnisse von Keller können bestätigt werden.

5. Es wird empfohlen, die Finnen für den Verdauungsprozeß aus den Wirtskapseln zu isolieren. Eine Verletzung der Schwanzblase hat keinen Einfluß auf das Versuchsergebnis. Bei geeigneten Personen können bereits in Galle ausgestülpte Finnen für Verdauungsversuche Verwendung finden. Die Eignung ist zuvor durch mehrmals zu wiederholende Versuche darzutun.

Schrifttum.

1. Boccalari: Die Sterilisierung finnigen Fleisches. Referat in D.T.W. 1904, S. 7.
2. Clarenburg: Untersuchungen über die Lebensfähigkeit von Cysticercus inermis. Ztschr. f. Inf. Kr. u. parasit. Kr. u. Hyg. d. Haust. 1931/32, S. 172.
3. Franke, E.: Ein Verfahren zur Prüfung der Finnen auf Lebensfähigkeit. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1914, S. 341.
4. Glage: Die Verwertung finnigen Rindfleisches. Dieselbe 1896, S. 123.
5. Glietenberg: Dreiwöchige Kühlung und Lebensfähigkeit des Cysticercus inermis. Dieselbe 1931, S. 292.
6. Hock: Das Abtöten der Rinderfinne durch kalte Luft und gekühlte Salzsole. Ztschr. f. Inf. Kr. u. parasit. Kr. u. Hyg. d. Haust. 1925, S. 47.
7. Hundgeburth: Versuche über die Abtötung der Rinderfinne durch eine Temperatur von — 1, — 2 und — 4 ° C. Dissertation Gießen 1936.
8. Iwanizky: Die Möglichkeit des Tauglichmachens von finnigem Schweinefleisch durch Kälte. D. S. Z. 1933, S. 51.
9. Keller: Versuche und Erfahrungen mit dem abgekürzten Gefrierverfahren zur Tauglichmachung finniger Rinder. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1934, S. 65.
10. Keller: Ueber eine Modifikation des Iwanizkyschen Verfahrens zur Prüfung der Uebertragungsfähigkeit gesundheitsschädlicher Finnen am Menschen. Dieselbe 1935, S. 126.
11. Keller: Untersuchungen über die Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit der Rinderfinnen bei — 1 bis — 1,5 ° C. Dieselbe 1936, S. 189.
12. Keller: Beitrag zur Abtötung der Rinderfinnen durch das Gefrierverfahren. D. S. Z. 1935, S. 217.
13. Killisch: Experimentelle Untersuchungen über die Abtötung der Schweinefinnen durch Gefrieren. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1923, S. 82.
14. Kuppelmayr: Zur Feststellung der Lebensfähigkeit von Finnen. Dtsch. Schlacht- u. Viehhofztg. 1907, S. 69.
15. Müller, M.: Zum Nachweis der Lebensfähigkeit der Finnen in Gallekochsalzlösung nach Franke. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1923, S. 153.
16. v. Ostertag: Neue Vorschläge für das Verfahren mit dem Fleisch schwachfinniger Rinder. Dieselbe 1930, S. 384.
17. v. Ostertag: Untersuchungen über das Absterben der Rinderfinnen im ausgeschlachteten und in Kühlräumen aufbewahrten Fleisch. Dieselbe, 1897, S. 127.

18. v. Ostertag: Zum Nachweis des Finnentodes. Dieselbe, 1896, S. 69.
19. v. Ostertag: Das Verfahren von Prof. Iwanizky zur Prüfung der Uebertragungsfähigkeit gesundheitsschädlicher Finnen. Dieselbe, 1933, S. 188 (aus dem Russischen übersetzt).
20. Perroncito, E.: Versuche über die Entwicklung des Blasenwurms der Taenia mediocanellata (Küchenmeister) im Fleische der Kälber. Ztschr. f. Vet. Wissensch. 1877, S. 309.
21. Ransom: Die Vernichtung der Rinderfinne durch Frieren. Journal of Parasitology. Sept. 1914 Vol. 1 pp. 5. Referat in B. T. W. 1916, S. 176.
22. Reißmann: Ein Beitrag zur Frage der Finnenabtötung durch Kälte. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1897, S. 132.
23. van Santen: Ein merkwürdiger Fall von Cysticercose beim Rind. Tijdschr. voor Diergeneeskunde 55, 1928. Referat in Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1929, S. 90.
24. Scheerer: Versuche über die Abtötung der Rinderfinne durch eine Temperatur von — 2 ° C. Dissertation Gießen 1935.
25. Schmey und Bugge: Zur Lebensfähigkeit der Finnen. B. T. W. 1931, S. 193.
26. Schmey und Bugge: Die Entwicklungsfähigkeit der Rinderfinnen. Dieselbe, 1931, S. 501.
27. Wagner: Beitrag zur Frage des Nachweises der Lebensfähigkeit von Finnen in Gallekochsalzlösung nach Franke. D. Sch. Z. 1931, S. 177.
28. Windhausen: Untersuchungen über die Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit der Rinderfinne nach dem Gefrieren bei einer konstanten Temperatur von — 3 ° C. Dissertation Gießen 1935.
29. Zschocke: Zur Frage der Verwertung finnigen Rindsfleisches. D. T. W. 1896, S. 233
30. Zunker: Die Abtötung der Rinderfinnen durch Kühl- und Gefrierverfahren. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1935, S. 121.

Lebenslauf.

Am 30. Mai 1910 wurde ich, Karl Oskar Kopp, als Sohn des Telegraphenbautruppführers Karl Kopp und dessen Ehefrau Charlotte geb. Rehn in Kirschhofen (Oberlahnkreis) geboren. Von 1916 bis 1920 besuchte ich die Volksschule zu Herborn, von 1920 bis 1925 die dortige Mittelschule und von 1925 bis 1929 die Oberrealschule zu Gießen. Dort erwarb ich das Reifezeugnis. Ab Sommersemester 1929 widmete ich mich dem veterinärmedizinischen Studium an der Universität Gießen und legte im Wintersemester 1933/34 die tierärztliche Fachprüfung ab. Vorübergehend war ich am Städtischen Schlachthof in Gießen tätig. Seit dem 27. April 1934 übe ich in Werdohl Praxis und Fleischbeschau aus.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Schlachthofdirektor, Dozent Dr. med. vet. habil. H. Keller für die Ueberlassung vorliegender Arbeit und die mir gern gewährte Unterstützung meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Desgleichen danke ich den Herren Schlachthofdirektoren aus Bochum, Köln, Elberfeld, Dortmund, Duisburg, Solingen, Düsseldorf, Essen, Oldenburg, Magdeburg und Kottbus für die Beschaffung des Finnenmaterials.